



#5  
16 Apr 02  
E. Teller

11002 U.S. PTO  
10/036305  
12/28/01

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 42123 호  
Application Number PATENT-2001-0042123

출원년월일 : 2001년 07월 12일  
Date of Application JUL 12, 2001

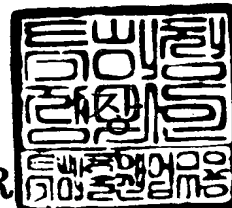
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 08 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.07.12
【발명의 명칭】	수직 배향형 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 색 필터 기판
【발명의 영문명칭】	A vertically aligned mode liquid crystal display and a color filter substrate for the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인 (대표변리사김원호송만호)
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원호
【포괄위임등록번호】	1999-015960-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송장근
【성명의 영문표기】	SONG, JANG KUN
【주민등록번호】	710420-1805522
【우편번호】	137-074
【주소】	서울특별시 서초구 서초4동 삼익아파트 5동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김경현
【성명의 영문표기】	KIM, KYEONG HYEON
【주민등록번호】	610828-1024311
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 988-2 살구골동아아 파트 717동 1601호
【국적】	KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 유재진  
**【성명의 영문표기】** LYU, JAE JIN  
**【주민등록번호】** 650418-1236812  
**【우편번호】** 464-896  
**【주소】** 경기도 광주군 오포면 양벌1리 692번지  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 이승희  
**【성명의 영문표기】** LEE, SEUNG HEE  
**【주민등록번호】** 760125-2386121  
**【우편번호】** 360-814  
**【주소】** 충청북도 청주시 상당구 우암동 382-48번지  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 박승범  
**【성명의 영문표기】** PARK, SEUNG BEOM  
**【주민등록번호】** 680121-1047317  
**【우편번호】** 150-791  
**【주소】** 서울특별시 영등포구 양평동3가 101번지 양평동6차  
현대아파트 609동 2001호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 최용우  
**【성명의 영문표기】** CHOI, YONG WOO  
**【주민등록번호】** 680802-1162611  
**【우편번호】** 441-390  
**【주소】** 경기도 수원시 권선구 권선동 풍림아파트 303동  
1301호  
**【국적】** KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 유미특허법인(대표변리사김원호송만호) (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 20 면 20,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 49,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

하부 기판에 게이트 배선과 데이터 배선 및 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 게이트 배선과 데이터 배선이 정의하는 화소 영역에 개구 패턴을 가지는 화소 전극이 형성되어 있다. 상부 기판에 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 영역에 적, 녹, 청색의 색 필터가 형성되어 있으며, 색 필터를 오버코트막이 덮고 있다. 오버 코트막 위에는 개구 패턴을 가지는 공통 전극이 형성되어 있다. 하부 기판과 상부 기판은 서로 대향되어 있고, 이들 기판 사이에는 액정 물질이 주입되어 있다. 여기서, 청색 필터의 두께는 적색이나 녹색 필터에 비하여 얇게 형성되어 있어서, 청색 필터 하부의 액정 셀갭이 적색이나 녹색 필터 하부의 액정 셀갭에 비하여 더 크다. 이렇게 하면, 제조간 색이동을 저감시켜 우수한 화질의 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

액정표시장치, 셀갭, 색필터, 색이동

**【명세서】****【발명의 명칭】**

수직 배향형 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 색 필터 기판{A vertically aligned mode liquid crystal display and a color filter substrate for the same}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고,

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 공통 전극 개구부의 배치도이고,

도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대한 단면도이고,

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고,

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 공통 전극 개구부의 배치도이고,

도 8은 도 7의 VIII-VIII'선에 대한 단면도이고,

도 9는 450nm 파장의 빛과 600nm 파장의 빛의  $\Delta n \cdot d$ 의 변화에 따른 투과율 차이를 나타내는 그래프이고,

도 10은 도 9의 그래프를 550nm 파장의 빛의 투과율로 나눈 그래프이고,

도 11은  $\Delta n=0.08$ 인 경우에 R, G, B의 최적 셀갯을 나타내는 그래프이고,

도 12a 내지 도 12c는 각각 R, G, B의 셀갯에 따른 V-T 곡선이고,

도 13은 단일 도메인(single-domain)과 다중 도메인(multi-domain)의 V-T 곡선의 차이를 보여주는 그래프이고,

도 14는 노란색(yellow) 영역(빨간색 영역과 초록색 영역의 평균)과 파란색(blue) 영역의 셀갯 차이에 따른 컬러 쉬프트(color shift)량을 나타내는 그래프이고,

도 15는 노란색 영역과 파란색 영역의 셀갯 차이에 따른 휘도 비율(파란색/노란색)을 나타내는 그래프이고,

도 16은 노란색 영역과 파란색 영역의 셀갯 차이에 따른 계조별 색온도차를 나타내는 그래프이고,

도 17은 셀갯에 따른 색 재현성(color property)과 공정 용이성 및 수율의 증감을 나타내는 그래프이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<18> 본 발명은 수직 배향형 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 도메인 분할 수단을 이용하여 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할함으로써 광시야각을 구현하는 수직 배향형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<19> 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

<20> 그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 유력시되고 있다.

<21> 개구 패턴을 형성하는 방법으로는 화소 전극과 공통 전극에 각각 개구 패턴을 형성하여 이들 개구 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이 있다



<22> 돌기를 형성하는 방법은 상부 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극과 공통 전극 위에 각각 돌기를 형성하여 둠으로써 돌기에 의하여 왜곡되는 전기장을 이용하여 액정 분자의 눕는 방향을 조절하는 방식이다.

<23> 또 다른 방법으로는, 하부 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극에는 개구 패턴을 형성하고 상부 기판에 형성되어 있는 공통 전극 위에는 돌기를 형성하여 개구 패턴과 돌기에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정의 눕는 방향을 조절함으로써 도메인을 형성하는 방식이다.

<24> 그런데, 이러한 수직 배향(vertically aligned: VA)형 액정 표시 장치에서는 빛의 파장별로 전압에 따른 투과율 변화가 서로 일치하지 않고 분산되는 특성이 있다. 이러한 특성으로 인하여 수직 배향형 액정 표시 장치에서는 계조간 색 이동(color shift) 현상이 발생하는데, 특히 높은 계조로 갈수록 화이트(white)가 노랗게 변화하는 옐로위시(yellowish) 현상이 나타나서 화질을 저하시킨다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<25> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 수직 배향형 액정 표시 장치에서의 계조간 색이동 현상을 저감하여 화질을 향상시키는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<26> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 청색 영역의 셀갭을 적색 영역이나 녹색 영역과 다른 크기로 형성한다.

<27> 구체적으로는, 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 제1 배선, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 제1 배선과 절연되어 교차

하고 있는 제2 배선, 상기 제1 배선과 상기 제2 배선이 교차하여 정의하는 화소 영역마다 형성되어 있으며 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극, 상기 제1 배선, 상기 제2 배선 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색 필터, 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하고 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 적색, 녹색, 청색 색 필터가 위치하는 영역 하부의 액정층의 두께를 각각 R셀갭, G셀갭, B셀갭이라 할 때, B셀갭은 R셀갭이나 G셀갭과는 다른 크기를 가지는 액정 표시 장치를 마련한다.

<28> 이 때, 상기 B셀갭은 상기 R셀갭이나 상기 G셀갭에 비하여  $0.2 \pm 0.15\mu\text{m}$  더 작은 것이 바람직하고, 상기 B셀갭, 상기 R셀갭, 상기 G셀갭은 각각 서로 다른 크기를 가지며, 수식

<29>  $R\text{셀갭}-G\text{셀갭} < G\text{셀갭}-B\text{셀갭}$

<30> 를 만족하는 것이 바람직하다.

<31> 또한, 상기 제1 및 제2 개구 패턴은 상기 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할하고, 상기 제1 및 제2 개구 패턴에 의하여 분할되는 상기 소도메인은 좌우 도메인과 상하 도메인으로 구분할 때, 상기 상하 도메인이 점유하는 면적이 상기 좌우 도메인이 점유하는 면적보다 클 수 있다. 또, 인접한 두 개의 상기 제2 배

선 사이의 간격은 일정한 길이를 주기로 하여 반복적으로 변화하며, 상기 화소 전극의 상기 제2 배선과 인접한 변은 상기 제2 배선과 동일한 패턴으로 굴절되어 있어서 상기 화소 전극은 폭이 좁은 부분과 넓은 부분을 가질 수 있다.

<32> 또는, 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 영역에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 필터, 상기 색 필터를 덮고 있는 오버코트막, 상기 오버코트막 위에 형성되어 있으며 개구 패턴을 가지는 투명 전극을 포함하고, 상기 청색 필터는 상기 적색 필터나 상기 녹색 필터에 비하여 두께가 두꺼운 액정 표시 장치용 색 필터 기판을 마련한다.

<33> 이 때, 상기 청색 필터의 두께가 상기 적색 필터나 상기 녹색 필터에 비하여  $0.2 \pm 0.15 \mu\text{m}$ 만큼 더 두꺼운 것이 바람직하다.

<34> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

<35> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 공통 전극 개구부의 배치도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대한 단면도이다.

<36> 먼저, 도 1과 도 4를 참고로 하여 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에 대하여 설명한다.

<37> 유리 등의 투명한 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(20)이 형성되어 있고, 게이트선과 나란하게 유지 용량선(30)이 형성되어 있다. 게이트선(20)에는 게이트 전극이(21) 돌기의 형태로 형성되어 있고, 유지 용량선(30)에는 제1 내지 제4 유지 전극(31, 32, 33, 34)과 유지 전극 연결부(35, 36)가 가지의 형태로 연결되어 있다. 제1 유지 전극(31)은 유지 용량선(30)에 직접 연결되어 세로 방향으로 형성되어 있고, 제2 유지 전극(32)과 제3 유지 전극(33)은 각각 제1 유지 전극(31)에 연결되어 가로 방향으로 뻗어 있다. 제4 유지 전극(34)은 제2 및 제3 유지 전극(32, 33)에 연결되어 세로 방향으로 뻗어 있다. 유지 전극 연결부(35, 36)는 제4 유지 전극(34)과 이웃하는 화소의 제1 유지 전극(31)을 연결하고 있다. 게이트 배선(20, 21)과 유지 용량 배선(30, 31, 32, 33, 34, 35, 36) 위에는 게이트 절연막(40)이 형성되어 있고, 게이트 전극(21) 상부의 게이트 절연막(40) 위에는 비정질 규소로 이루어진 반도체층(50)이 형성되어 있다. 반도체층(50)의 위에는 인(P) 등의 N형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소로 이루어진 접촉층(61, 62)이 형성되어 있다. 양쪽 접촉층(61, 62)의 위에는 각각 소스 전극(71)과 드레인 전극(72)이 형성되어 있고, 소스 전극(71)은 게이트 절연막(40) 위에 세로 방향으로 뻗어 있는 데이터선(70)에 연결되어 있다. 데이터 배선(70, 71, 72)의 위에는 드레인 전극(72)을 노출시키는 접촉구(81)를 가지는 보호막(80)이 형성되어 있고, 보호막(80)의 위에는 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 연결되어 있는 화소 전극(90)이 형성되어 있다. 화소 전극(90)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진다.

<38> 이 때, 화소 전극(90)은 제1 내지 제3 소부분(91, 92, 93)으로 분리되어 있으며 이들 소부분은 연결부(94, 95, 96)를 통하여 서로 연결되어 되어 있다.

제1 소부분(91)은 두 게이트선(20)과 두 데이터선(70)의 교차에 의하여 정의되는 화소 영역의 하반면에 네 모서리가 잘려나간(이하 '모따기'라 한다.) 직사각형 모양으로 형성되어 있고, 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 직접 연결되어 있다. 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 화소 영역의 상반면에 역시 네 모서리가 잘려나간 직사각형 모양으로 형성되어 있다. 제2 소부분(92)은 제1 소부분(91)과 제1 및 제2 연결부(94, 96)를 통하여 연결되어 있고, 제3 소부분(93)은 제2 소부분(92)과 제3 연결부(95)를 통하여 연결되어 있다. 이 때, 제1 소부분(91)과 제2 소부분(92)의 사이에는 제2 유지 전극(32)이 위치하고 제2 소부분(92)과 제3 소부분(93)의 사이에는 제3 유지 전극(33)이 위치하며, 제1 유지 전극(31)과 제4 유지 전극(34)은 화소 전극(90)과 데이터선(70)의 사이에 위치한다. 제1 소부분(91)은 데이터선과 나란한 변이 게이트선과 나란한 변에 비하여 길고, 제2 소부분과 제3 소부분은 데이터선과 나란한 변이 게이트선과 나란한 변에 비하여 짧다. 이 때, 제2 및 제3 소부분(92, 93)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되나 제1 소부분(91)은 제1 및 제4 유지 전극(31, 34)과 중첩되지 않는다.

또, 유지 용량선(30)은 게이트선(20)과 제3 소부분(93) 사이에 위치한다. 이 때, 유지 용량선(30), 유지 전극(31, 32, 33, 34) 및 유지 전극 연결부(35, 36)에는 후술하는 색 필터 기관의 공통 전극에 인가되는 전위가 인가되는 것이 보통이다.

- <39> 이상과 같이, 데이터선과 화소 전극 사이 및 게이트선과 화소 전극 사이에 공통 전위가 인가되는 유지 용량선이나 유지 전극을 배치하면 데이터선 전위와 게이트선 전위가 화소 영역의 전계에 미치는 영향을 유지 용량선과 유지 전극이 차단하여 안정된 도메인을 형성할 수 있다.
- <40> 다음, 도 2와 도 4를 참고로 하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 필터 기판에 대하여 설명한다.
- <41> 유리 등으로 이루어진 투명한 기판(100) 위에 크롬/산화크롬 이중층으로 이루어진 블랙 매트릭스(200)가 형성되어 있어서 화소 영역을 정의하고 있다. 각 화소 영역에는 빨강(R), 초록(G), 파랑(B) 색의 색 필터(310, 320, 330)가 형성되어 있다. 이 때, R, G, B 색 필터(310, 320, 330)는 서로 다른 두께를 가진다. R 색 필터(310)의 두께가 가장 얇고, G 색 필터(320)의 두께가 그 다음이며, B 색 필터의 두께(330)가 가장 두껍다. 이는 후술하는 바와 같이 액정의 셀갭을 각 화소 영역에서 달리하기 위한 것이다. 색 필터(310, 320, 330)의 위에는 오버코트막(600)이 색 필터(310, 320, 330)를 덮어 보호하고 있고, 오버코트막(600)의 위에는 투명한 도전체로 이루어진 공통 전극(400)이 형성되어 있다. 공통 전극(400)에는 개구 패턴(410, 420, 430)이 형성되어 있다. 이 때, 개구 패턴(410, 420, 430)은 제1 내지 제3 개구부(410, 420, 430)로 이루어져 있다. 제1 개구부(410)는 화소 영역의 하반부를 좌우로 양분하고 있고, 제2 개구부(420)와 제3 개구부(430)는 화소 영역의 상반부를 상하로 3분하고 있다. 각 개구부(410, 420, 430)의 양끝 부분은 점점 확장되어 이등변 삼각형 모양을 이루고 있으며, 이들 각 개구부(410, 420, 430)는 서로 분리되어 있다.

- <42> 그러면, 도 3과 도 4를 참고로 하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <43> 도 1의 박막 트랜지스터 기판과 도 2의 색 필터 기판을 정렬하여 결합하고, 두 기판 사이에 액정 물질(900)을 주입하여 그에 포함되어 있는 액정 분자의 방향자를 수직으로 배향하며, 두 개의 편광판(11, 101)을 두 기판(10, 100)의 외부에 그 편광축이 서로 직교하도록 배치하면 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치가 마련된다.
- <44> 두 기판(10, 100)이 정렬된 상태에서는 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)과 색 필터 기판의 공통 전극(400) 위에 형성되어 있는 제1 내지 제3 개구부(410, 420, 430)가 중첩하여 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할한다. 이 때, 화소 전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)은 두 개의 장변과 두 개의 단변으로 이루어지며, 각 소부분의 장변은 데이터선(70) 또는 게이트선(20)과 나란하고, 편광판의 편광축과는 45°를 이룬다. 여기서, 데이터선(70)이나 게이트선(20)과 인접하여 화소 전극(90)의 각 소부분(91, 92, 93)의 장변이 위치하고 있는 경우에는 데이터선(70)과 장변 사이 및 게이트선(20)과 장변 사이에 유지 용량선(30)이나 유지 전극(31, 32, 33, 34)이 배치된다. 한편, 화소 전극의 각 소부분(91, 92, 93)의 단변 주변에는 유지 용량 배선(30, 31, 32, 33, 34)이 배치되지 않거나, 배치되어 있는 경우에는 화소 전극(90)에 의하여 완전히 덮이거나 또는 화소 전극(90)으로부터 3 $\mu$ m 이상 멀리 떨어져 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 유지 용량 배선(30, 31, 32, 33, 34)을 배치하는 이유는 데이터선(70) 또는 게이트선(20)이 화소 전극 소부분(91, 92, 93)의 장변과 인접

하는 부분에서는 데이터선(70) 또는 게이트선(20)의 전위가 도메인 형성을 방해하는 방향으로 작용하고, 반대로 단변과 인접하는 부분에서는 데이터선(70) 또는 게이트선(20)의 전위가 도메인 형성을 돕는 방향으로 작용하기 때문이다.

<45> 한편, 액정 물질(900)은 공통 전극(400)과 화소 전극(91) 사이에 주입되어 있는데, 앞서 설명한 대로 R, G, B 색 필터(310, 320, 330)의 두께가 서로 다르기 때문에 공통 전극(400)과 화소 전극(90) 사이의 간격도 R, G, B 화소 영역에서 서로 다르다. 즉, R, G, B 화소 영역의 셀갭이 서로 다르다. R 화소 영역의 셀갭(R 셀갭)이 가장 크고, G 화소 영역의 셀갭(G 셀갭)이 그 다음이며, B 화소 영역의 셀갭(B 셀갭)이 가장 작다. 이 때, R 셀갭과 G 셀갭의 평균값에 비하여 B 셀갭이  $0.2 \pm 0.15 \mu\text{m}$ 만큼 더 작다. 또, R 셀갭과 G 셀갭의 차이( $\Delta d_1$ )에 비하여 G 셀갭과 B 셀갭의 차이( $\Delta d_2$ )가 더 크다. 즉,  $\Delta d_1 < \Delta d_2$ 이다. 이상과 같이, R, G, B 셀갭을 달리하면 계조간 색이동(color shift)을 저감할 수 있다. 그 이유에 대하여는 후술한다.

<46> 본 발명의 제2 실시예에 대하여 설명한다.

<47> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 형성되어 있는 개구부의 배치도이고, 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때의 화소 전극과 공통 전극 개구부의 배치도이고, 도 8은 도 7의 VIII-VIII'선에 대한 단면도이다.

<48> 먼저, 도 5와 도 8을 참고로 하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에 대하여 설명한다.



<49> 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(20)이 형성되어 있고, 게이트선(20)과 동일한 방향으로 유지 용량선(30)이 형성되어 있으며, 게이트선 (20)에는 돌기의 형태로 게이트 전극(21)이 형성되어 있다. 이 때, 유지 용량선 (30)은 일직선 모양으로 형성되어 있지 않다. 즉, 폭이 넓은 막대들이 가로 방향으로 뻗어 있는 가상의 직선을 중심으로 하여 번갈아 가며 상하로 조금씩 어긋나게 배열되어 있고, 이들 막대 사이를 폭이 좁은 연결부가 연결하는 형태를 취하고 있다. 유지 용량선(20)에는 세로 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 가지 전극(33, 31)이 연결되어 있고, 제2 가지 전극(31)에는 가로 방향으로 뻗어 있는 제3 가지 전극(32)이 연결되어 있다.

<50> 게이트선(20)과 유지 용량 배선(30, 33, 31, 32) 위에는 게이트 절연막(40)이 형성되어 있다.

<51> 게이트 절연막(40) 위에는 수소화 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(50)이 형성되어 있다. 반도체층(50)은 게이트 전극(21)과 중첩되어 있다.

<52> 반도체층(50) 위에는 n형 불순물로 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 접촉층(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 접촉층은 게이트 전극(21)을 중심으로 하여 양쪽으로 분리되어 있다.

<53> 접촉층 위에는 데이터 배선(70, 71, 72)이 형성되어 있다. 데이터선(70)은 게이트 절연막(40) 위에 세로 방향으로 형성되어 있다. 그런데 데이터선(70)은 일직선으로 형성되어 있지 않다. 즉, 여러 개의 막대들이 세로 방향으로 뻗어 있는 가상의 직선을 중심으로 하여 번갈아 가며 좌우로 조금씩 어긋나게 배열되

어 있고, 이들 서로 어긋나 있는 막대 사이를 연결부가 연결하는 형태를 취하고 있다. 막대 사이의 어긋나 있는 거리는 상하 도메인과 좌우 도메인의 점유율을 고려하여 조정한다. 이 때, 이웃하는 두 데이터선(70)은 좌우로 어긋나는 순서가 서로 반대로 되어 있어서 두 데이터선(70)에 의하여 그 사이에 형성되는 영역은 좁은 부분과 넓은 부분이 번갈아 나타나도록 되어 있다. 이는 좌우 방향 및 상하 방향 모두에서 동일하다. 데이터선(70)은 유지 용량선(30) 및 게이트선(20)과 교차하는데, 데이터선(70)과 유지 용량선(30)은 양자의 연결부에서 서로 교차한다.

<54> 데이터선(70)의 위에는 보호막(80)이 형성되어 있다.

<55> 보호막(80)의 위에는 이웃하는 두 줄의 게이트선(20)과 데이터선(70)이 교차하여 이루는 하나의 화소 영역에 하나씩 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide)로 이루어진 화소 전극(90)이 형성되어 있다. 화소 전극(90)은 접촉구(81)를 통하여 드레인 전극(72)과 연결되어 있다. 또 화소 전극(90)은 화소 영역의 모양과 동일하게 넓은 부분과 좁은 부분을 가지고 있으며, 좁은 부분에는 세로 방향으로 길게 제1 개구부(98)가 형성되어 있고, 넓은 부분에는 가로 방향으로 길게 2개의 제2 개구부(99)가 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극(90)의 좁은 부분은 제1 개구부(98)에 의하여 좌우로 양분되고, 넓은 부분은 제2 개구부(99)에 의하여 상하로 3분된다. 3분된 넓은 부분 중에서 가운데에 있는 부분은 나머지 두 부분에 비하여 2배 이상의 넓은 폭을 갖는다. 이 때, 제1 개구부(98)는 유지 용량선(30)의 제1 가지 전극(33)과 중첩되어 있고, 제2 개구부(99)는 제3 가지 전극(32)과 중첩되어 있다.

- <56>        다음, 도 8과 도 10을 참고로 하여 박막 트랜지스터 기판과 대향하는 상부 기판에 대하여 설명한다.
- <57>        절연 기판(100) 아래에 블랙 매트릭스(200)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스(200) 아래에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색필터(310, 320, 330)가 형성되어 있다. 이 때, R, G, B 색 필터(310, 320, 330) 중에서 B 색 필터(320)는 R이나 G 색 필터(310, 320)에 비하여 두께가 더 두껍다. 이는 후술하는 바와 같이 다른 색 화소 영역에 비하여 B 화소 영역의 셀갭을 더 작게 하기 위한 것이다. 색 필터(310, 320, 330) 아래에는 오버코트막(600)이 형성되어 있고, 오버코트막(600) 아래에는 IT0나 IZO 등의 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(400)이 형성되어 있다. 여기서 공통 전극(400)에는 도 8에 나타낸 바와 같은 패턴의 개구부가 형성되어 있다. 즉, 세로 방향으로 길게 뻗어 있는 제3 개구부(410)와 가로 방향으로 길게 뻗어 있는 제4 및 제5 개구부(420, 430)가 형성되어 있다. 이들 개구부(410, 420, 430)의 배치는 제3 개구부(410)의 좌우측으로 제4 및 제5 개구부(420, 430)가 위치되어 있고, 제5 개구부(430)는 두 개의 제4 개구부(420) 사이에 배치되어 있다. 또 제3 개구부(410)의 제4 및 제5 개구부(420, 430)와 인접하는 경계선은 제4 및 제5 개구부(420, 430)의 단부와 분리될 수 있도록 굴곡을 이루고 있다.
- <58>        그러면 도 9와 도 10을 참고로 하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <59>        본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 기판(10)과 상부 기판(100)을 일정한 간격을 두고 배치하고 이들 사이에 액정 물질을 주

입 밀봉하여 형성한다. 이 때, 액정 물질에 포함되어 있는 액정 분자는 화소 전극(90)과 공통 전극(400) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 방향자가 박막 트랜지스터 기판(10)과 색 필터 기판(100)에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.

<60> 이 때, 액정 물질(900)은 공통 전극(400)과 화소 전극(91) 사이에 채워져 있는데, 앞서 설명한 대로 B 색 필터(330)의 두께가 R이나 G 색 필터(310, 320)에 비하여 더 두껍기 때문에 공통 전극(400)과 화소 전극(90) 사이의 간격은 B 화소 영역이 R이나 G 화소 영역에 비하여 더 작다. 즉, B 화소 영역의 셀갭(B 셀갭)이 R 화소 영역의 셀갭(R 셀갭)과 G 화소 영역의 셀갭(G 셀갭)에 비하여 더 작다. 이 때, B 셀갭은 R 셀갭과 G 셀갭에 비하여  $0.2 \pm 0.15 \mu\text{m}$ 만큼 더 작다. 즉,  $\Delta d_3 = 0.2 \pm 0.15 \mu\text{m}$ 이다. 이상과 같이, B 셀갭을 R이나 G 셀갭에 비하여 작게 하면 계조간 색이동(color shift)을 저감할 수 있다. 그 이유에 대하여는 후술한다.

<61> 박막 트랜지스터 기판(10)과 상부 기판(100)을 결합한 상태에서 각종 배선과 화소 전극 및 개구부의 배치를 살펴본다.

<62> 제3 개구부(410)는 화소 전극(90)의 좁은 부분의 좌우 변과 중첩되어 있고, 제4 개구부(420)는 화소 전극(90)의 넓은 부분의 상하 경계부와 중첩되어 있다. 제5 개구부(430)는 화소 전극(90)의 넓은 부분을 상하로 2등분하는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 화소 전극(90)의 좁은 부분은 제1 개구부(98)와 제3 개구부(410)에 의하여 2개의 소도메인으로 분할되고, 넓은 부분은 제2 개구부(99)와 제4 및 제5 개구부(420, 430)에 의하여 4개의 소도메인으로 분할된다.

이 때, 소도메인의 폭은 20~5 $\mu$ m가 되는 것이 바람직하고, 상하 도메인(B)과 좌우 도메인(A)의 점유율을 고려하여 소도메인의 폭을 결정한다. 소도메인의 폭이 너무 좁으면 개구율이 저하되고 또 너무 넓으면 프린지 필드가 약하게 형성되어 액정 분자의 기울어지는 방향 규제가 어렵게 되기 때문이다. 또, 상하 도메인(B)의 점유율을 좌우 도메인(A)의 점유율에 비하여 크게 형성할 수 있다. 이 때, 상하 도메인(B)이 전체 화소 영역에서 차지하는 점유율은 60% 내지 90% 정도가 되는 것이 바람직하다. 이렇게 하면 좌우 측면에서의 시인성을 향상시킬 수 있다.

<63> 이상과 같은 모양으로 화소 전극(90)과 도메인 분할을 위한 개구 패턴(98, 99, 410, 420, 430)을 형성하면 개구율을 월등히 향상시킬 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 48%의 개구율을 나타낸다. 이는 상하 및 좌우 도메인의 폭을 적절히 조절할 수 있도록 화소 전극 자체의 모양을 변형시킴으로서 가능한 것이다. 또한 공통 전극에 형성하는 개구부(410, 420, 430)를 본래 블랙 매트릭스(200)에 의하여 가려지는 화소 영역 주변부에 대부분 배치하여 개구율 감소를 최소화한다. 즉, 제3 개구부(410)는 화소 전극(90)의 좁은 부분의 좌우 변과 중첩되도록 배치하고 제4 개구부(420)는 화소 전극(90)의 넓은 부분의 상하 경계 부분과 중첩되어 있는데, 이들 부분은 본래 화소 사이의 경계 부분에서 빛이 새는 것을 방지하기 위하여 블랙 매트릭스(200)로 가려 놓는 부분이거나 유지 용량 형성을 위한 유지 용량선(30)이 배치되는 부분이다. 따라서 이들 부분에 형성되어 있는 제3 및 제4 개구부(410, 420)는 별도의 개구율 저하를 초래하지 않는다.

<64> 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 모든 소도메인이 직사각형 형태를 갖게 되므로 응답 속도 측면에서나 소도메인 모서리부에서의 텍스처 발생 최소화 측면에서 유리하다.

<65> 그러면 본 발명의 실시예에서와 같이 R, G, B 셀갯을 달리함으로써 계조간 색이동을 저감할 수 있는 이유에 대하여 설명한다.

<66> 도 9는 450nm 파장의 빛과 600nm 파장의 빛의  $\Delta n \cdot d$ 의 변화에 따른 투과율 차이를 나타내는 그래프이고, 도 10은 도 9의 그래프의 세로축을 550nm 파장의 빛의 투과율로 나눈 그래프이다. 도 9와 도 10에서는 TN과 VA 모드에서 각각 투과율이 최대가 되는  $\Delta n \cdot d$  값인 0.27nm와 0.47nm로  $\Delta n \cdot d$ 를 나눠 표준화(nomalize)하였다.

<67> 도 9에서 알 수 있는 바와 같이, 수직 배향(VA)형이나 TN(twisted nematic)형 액정 표시 장치에서는  $\Delta n \cdot d$ 의 변화에 따라 450nm 파장의 빛의 투과율과 600nm 파장의 빛의 투과율의 차가 변화한다. 이는  $\Delta n \cdot d$ 가 증가함에 따라 증가하는 투과율의 크기가 450nm 파장과 600nm 파장에서 서로 다르다는 것을 의미한다. 이하에서는 그 이유를 설명한다.

<68> 투과율(T)을 결정하는 수식은 TN 모드에서는

<69>

$$\text{【수학식 1】} \quad T = 1 - \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} \sqrt{1+u^2}\right)}{1+u^2}, \quad u = \frac{2d\Delta n}{\lambda}$$

<70> 이고, VA 모드에서는

<71>

$$\text{【수학식 2】} \quad T = \sin^2\left(\frac{\pi}{2} u\right), \quad u = \frac{2d\Delta n}{\lambda}$$

<72> 이다. 한편, 액정 표시 장치에서 공통 전극과 화소 전극 사이에 걸리는 전압이 증감함에 따라 변화하는 것은  $d\Delta n$ 이다. 즉, 기판에 대하여 수직으로 배열되어 있던 액정이 전압인가에 따라 기울어지면서 유효  $d\Delta n$ 가 증가하는 것이다. 그런데 수학적 식 1 및 2에서 알 수 있는 바와 같이, T는 u에 의존하여 변화하고, u는 다시  $d\Delta n$  및  $\lambda$ 에 의존하여 변화한다. 결국, T는  $d\Delta n$  및  $\lambda$ 에 의존하여 변화하는 것이므로 T는 빛의 파장( $\lambda$ )이 달라지는 것에 영향을 받는 것이다. 따라서, T는 빛의 파장별로 분산 특성을 갖게 된다.

<73> 도 9를 보면, TN과 VA 모두 중간 계조에서 짧은 파장의 빛의 투과율이 높게 나옴을 알 수 있다. 이러한 경향은 TN에 비하여 VA 모드가 더 강하고, 따라서 계조간 색이동 현상도 VA 모드가 TN에 비하여 더 심하게 나타난다.

<74> 도 10을 보면 저계조에서는 빛의 파장이 가장 짧은 파란색의 투과율이 높다가 고계조로 갈수록 파란색에 비하여 빨강과 초록의 투과율이 높아지는 것을 알 수 있고, 따라서 고계조로 갈수록 빨강과 초록의 합성색인 노란색 성분이 많아져 옐로위시(yellowish) 현상이 나타나게 되는 것이다.

<75> 이러한 현상은 R, G, B의 셀갯을 조절하여 개선할 수 있다. 수학적 식 2에서 T가 빛의 파장  $\lambda$ 에 영향을 받지 않고 액정의 기울어진 정도에 의하여 변동하는  $\Delta n$ 에만 의존하도록 하기 위해서는

<76> 【수학적 식 3】  $d=k \lambda$  (단, k는 상수)

<77> 가 되어야 한다. 만약  $\Delta n$ 의 최대값이 0.08인 액정을 사용하는 경우라면  $\Delta n=0.08$ 일 때, 수학적 식 2에서 T가 최대값이 되는 것이 휘도 측면에서 바람직하

다. T가 최대가 되려면  $u=1$ 이어야 하며,  $u$ 가 1이면 수학적 식 2의 두 번째 식은

$$1 = \frac{2d\Delta n}{\lambda} \text{ 이 되고, 여기에 수학적 식 3과 } \Delta n=0.08 \text{을 대입하면,}$$

$$1 = 2k\Delta n = 2k \times 0.08 \text{이 된다. 따라서 } k = \frac{1}{0.16} \text{ 이 된다. } k \text{를 수학적 식 3에 대입하면}$$

<78> 
$$\text{【수학적 식 4】 } d = \frac{\lambda}{0.16}$$

<79> 이 된다. R, G, B의 파장을 각각  $0.65\mu\text{m}$ ,  $0.55\mu\text{m}$ ,  $0.45\mu\text{m}$ 라고 하면 R, G, B 영역의 셀갭(d)은 각각  $4.06\mu\text{m}$ ,  $3.44\mu\text{m}$ ,  $2.81\mu\text{m}$ 가 되어야 계조간 색이동을 제거할 수 있다.

<80> 도 11은 액정의 최대  $\Delta n$ 이 0.08인 경우에 R, G, B의 최적 셀갭을 나타내는 그래프이다.

<81> 그런데 R, G, B 영역의 셀갭(d)을 조절하는 가장 용이한 방법으로는 R, G, B 색 필터의 두께를 조절하는 것이다. 그러나 앞서의 계산 및 도 11에서 알 수 있는 바와 같이 계조간 색이동을 제거하기 위하여 필요한 R과 B 사이의 셀갭(d) 차이가 약  $1.25\mu\text{m}$ 에 달해 색 필터의 두께를 조절하여 이러한 셀갭차를 형성하기에는 공정상 어려움이 너무 크고, 셀갭의 균일성 확보도 어려워져 실질적으로는 적용이 어렵다.

<82> 따라서 좀더 적용이 용이하고 계조간 색이동 저감에도 효과적인 셀갭차를 구할 필요가 있다.

<83> 도 12a 내지 도 12c는 각각 R, G, B의 셀갭에 따른 V-T 곡선이다.



<84> 도 12a 내지 도 12c를 보면, 셀갭이 달라짐에 따라 VT 곡선의 형태가 가장 크게 변화하는 것은 B, 즉 파란색 영역임을 알 수 있다. 다시 말해  $4.0\mu\text{m}$  부근에서 셀갭 변화에 따라 가장 민감하게 VT 곡선의 형태가 변하는 것은 파란색 영역이므로 셀갭 조정을 통하여 계조간 색이동을 저감시킬 때 가장 효과적인 것은 파란색 영역의 셀갭을 조절하는 것임을 알 수 있다.

<85> 한편, VA 모드 중에서 광시야각 확보를 위하여 전극에 개구부를 형성하는 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 경우에는 개구부 가까이에서는 다른 부분에 비하여 전기장이 약하기 때문에 개구부가 없는 경우에 비하여 액정의 유효  $\Delta n \cdot d$ 가 작다. 따라서 화소 전체로 보았을 때 VT 곡선은 개구부가 없는 VA 모드나 TN 모드에 비하여 완만하게 증가하는 곡선이 된다.

<86> 도 13은 단일 도메인(single-domain)과 다중 도메인(multi-domain)의 V-T 곡선의 차이를 보여주는 그래프로서, 앞서 설명한 대로, 개구부가 형성되어 있는 다중 도메인의 VT 곡선이 개구부가 형성되어 있지 않은 단일 도메인에 비하여 완만하게 증가함을 알 수 있다. 이러한 현상은 색이동을 자체적으로 보정해 주는 효과가 있어서, PVA의 경우 앞서 이론적으로 계산된 셀갭 편차  $1.25\mu\text{m}$ 보다 상당히 작은 셀갭 편차로도 상당한 색이동 저감 효과를 얻을 수 있다.

<87> 도 14는 노란색(yellow) 영역(빨간색 영역과 초록색 영역의 평균)과 파란색(blue) 영역의 셀갭 차이에 따른 컬러 쉬프트(color shift)량을 나타내는 그래프이고, 도 15는 노란색 영역과 파란색 영역의 셀갭 차이에 따른 휘도 비율(파란색/노란색)을 나타내는 그래프이고, 도 16은 노란색 영역과 파란색 영역의 셀갭 차이에 따른 계조별 색온도차를 나타내는 그래프이다.

- <88> 도 14 내지 도 15를 보면, 파란색 화소 영역의 셀갯(B 셀갯)이 빨간색 셀갯(R 셀갯)이나 초록색의 셀갯(G 셀갯)에 비하여  $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$  정도만 작아도 계조간 색이동 현상은 크게 개선됨을 알 수 있다. 이는 B 셀갯의 변화가 특성에 가장 큰 영향을 미치는 것과 PVA에서는 개구부 때문에 색이동이 자체적으로 일부 보상되는 것에 기인한다.
- <89> 도 17은 셀갯에 따른 색질(color property)과 공정 용이성 및 수율의 증감을 나타내는 그래프이다.
- <90> 도 17을 보면, 색질은 셀갯 편차가 커져 1.25에 가까워질수록 좋아지나 공정 용이성 및 수율은 셀갯 편차가 커질수록 낮아진다. 이러한 점을 감안할 때, B 셀갯을 R 셀갯이나 G 셀갯에 비하여  $0.2 \pm 0.15\mu\text{m}$  더 작게 형성하면 색질도 양호하고 공정 용이성이나 수율면에서도 무리가 없다.
- <91> 이상에서 살펴본 바와 같이, B 셀갯을 R 셀갯이나 G 셀갯에 비하여  $0.2 \pm 0.15\mu\text{m}$  더 작게 형성하면 계조간 색이동을 저감시켜 우수한 화질의 액정 표시 장치를 구현할 수 있다. 이 때, 제1 실시예에서와 같이 G 셀갯도 R 셀갯보다 작게 형성하여 R, G, B 셀갯이 서로 다른 셀갯이 되도록 할 수도 있다. 이 때는 R과 G의 편차에 비하여 G와 B의 편차가 더 큰 것이 바람직하다. 이는 도 12a 내지 도 12c에서 알 수 있는 바와 같이 B 셀갯의 변경이 더 큰 효과를 얻을 수 있기 때문이다.
- <92> 본 발명의 권리 범위는 실시예에 한정되는 것은 아니며, 특허 청구의 범위에 기재된 내용을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 변경이 가능하다.

**【발명의 효과】**

<93>       이상에서 살펴본 바와 같이, B 셀갯을 R 셀갯이나 G 셀갯에 비하여 더 작게 형성하면 계조간 색이동을 저감시켜 우수한 화질의 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 제1 배선,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 제1 배선과 절연되어 교차하고 있는 제2 배선,

상기 제1 배선과 상기 제2 배선이 교차하여 정의하는 화소 영역마다 형성되어 있으며 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극,

상기 제1 배선, 상기 제2 배선 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 절연 기판과 대향하는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색 필터,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서

상기 제1 및 제2 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하고

상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 주입되어 있는 액정층

을 포함하고,

상기 적색, 녹색, 청색 색 필터가 위치하는 영역 하부의 액정층의 두께를 각각 R셀갭, G셀갭, B셀갭이라 할 때, B셀갭은 R셀갭이나 G셀갭과는 다른 크기를 가지는 액정 표시 장치

**【청구항 2】**

제1항에서,

상기 B셀갭은 상기 R셀갭이나 상기 G셀갭에 비하여  $0.2 \pm 0.15\mu\text{m}$  더 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제1항에서,

상기 B셀갭, 상기 R셀갭, 상기 G셀갭은 각각 서로 다른 크기를 가지며, 수식

$$R\text{셀갭}-G\text{셀갭} < G\text{셀갭}-B\text{셀갭}$$

를 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제1항에서,

상기 제1 및 제2 개구 패턴은 상기 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할하는 액정 표시 장치.

**【청구항 5】**

제4항에서,

상기 제1 및 제2 개구 패턴에 의하여 분할되는 상기 소도메인은 좌우 도메인과 상하 도메인으로 구분할 때, 상기 상하 도메인이 점유하는 면적이 상기 좌우 도메인이 점유하는 면적보다 큰 액정 표시 장치.

**【청구항 6】**

제4항에서,

인접한 두 개의 상기 제2 배선 사이의 간격은 일정한 길이를 주기로 하여 반복적으로 변화하며, 상기 화소 전극의 상기 제2 배선과 인접한 변은 상기 제2 배선과 동일한 패턴으로 굴절되어 있어서 상기 화소 전극은 폭이 좁은 부분과 넓은 부분을 가지는 액정 표시 장치.

**【청구항 7】**

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 영역에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 필터,

상기 색 필터를 덮고 있는 오버코트막,

상기 오버코트막 위에 형성되어 있으며 개구 패턴을 가지는 투명 전극을 포함하고,

상기 청색 필터는 상기 적색 필터나 상기 녹색 필터에 비하여 두께가 두꺼운 액정 표시 장치용 색 필터 기판.

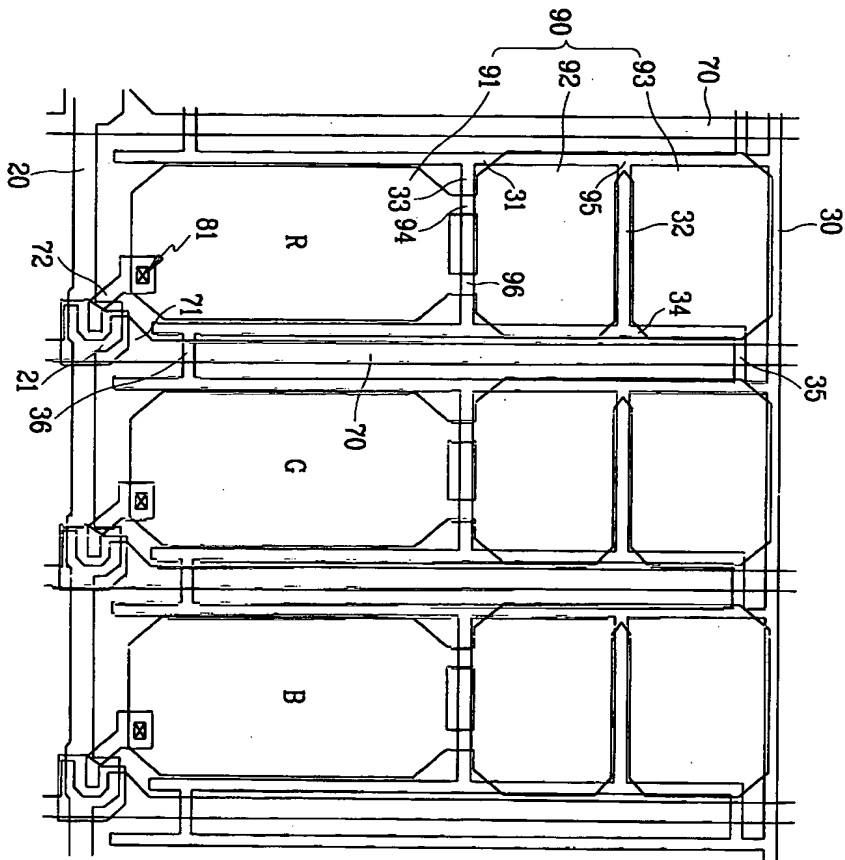
【청구항 8】

제7항에서,

상기 청색 필터의 두께가 상기 적색 필터나 상기 녹색 필터에 비하여 0.2  
±0.15 $\mu$ m만큼 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 색 필터 기판.

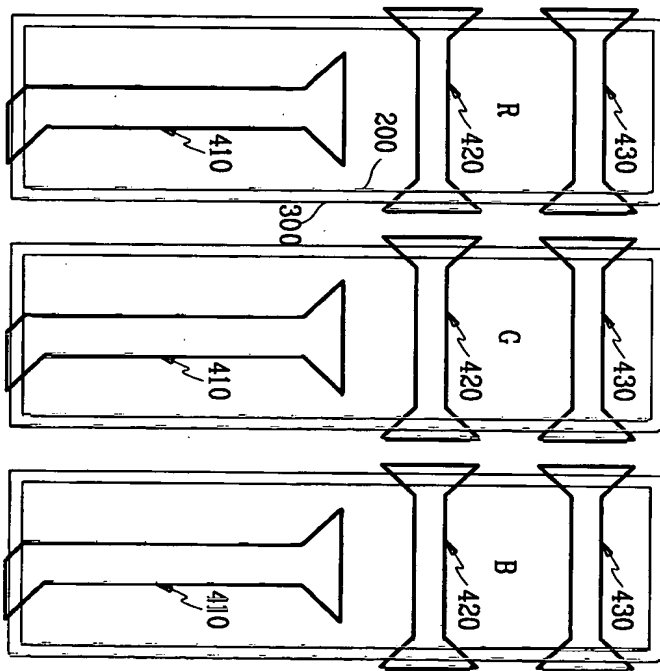
【도면】

【도 1】





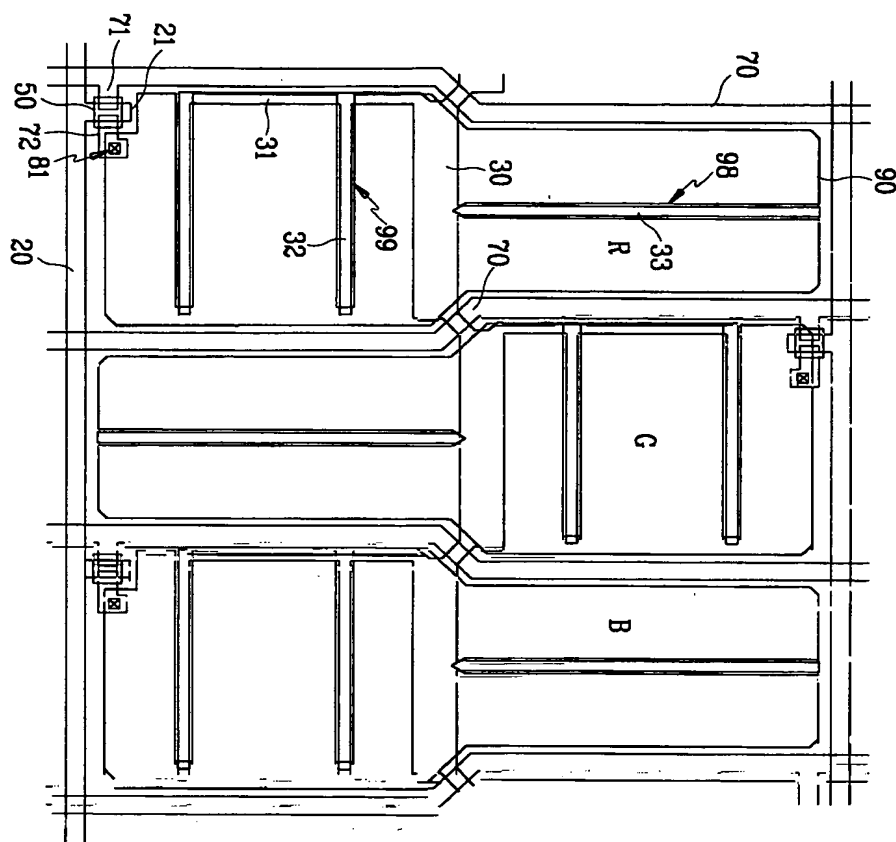
【도 2】



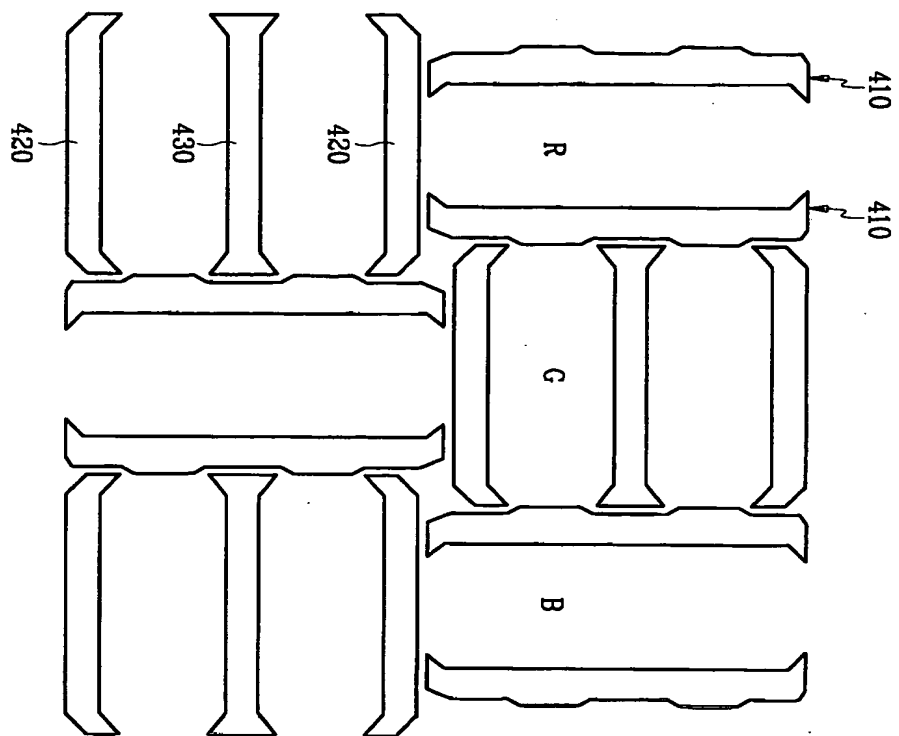




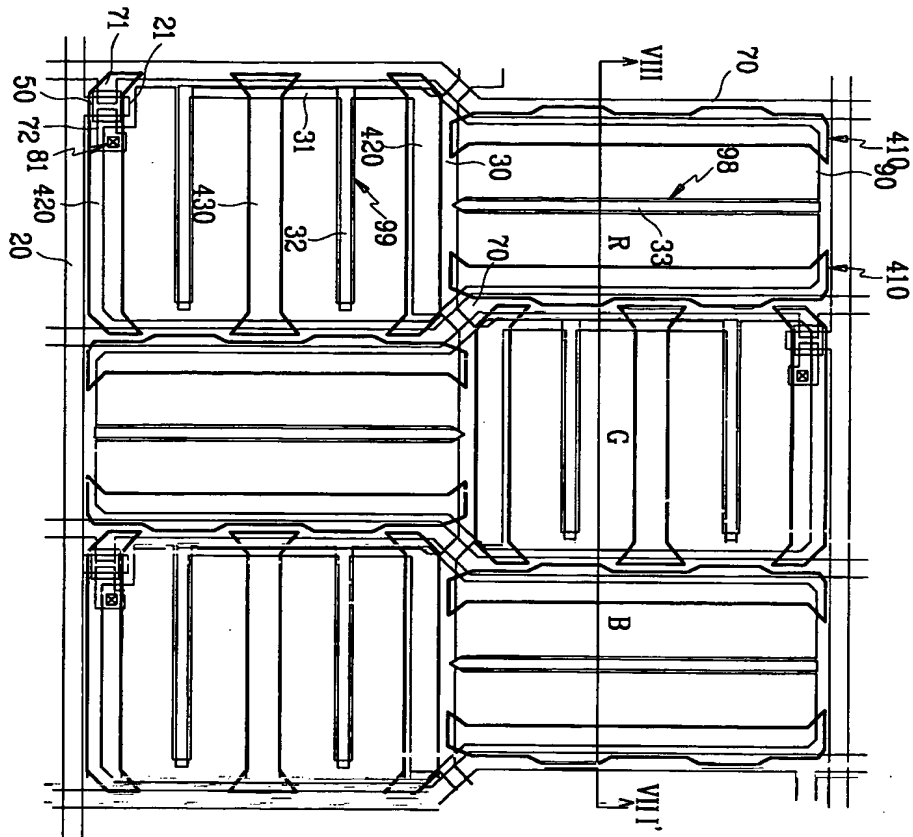
【도 5】



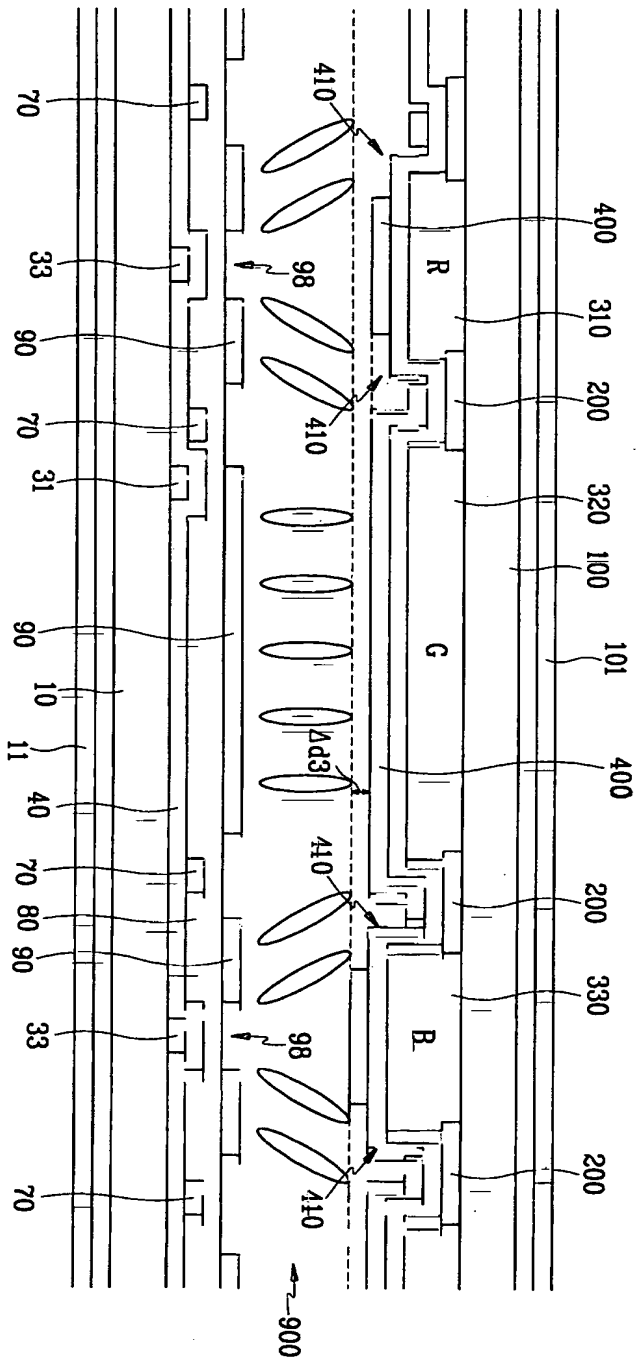
【도 6】



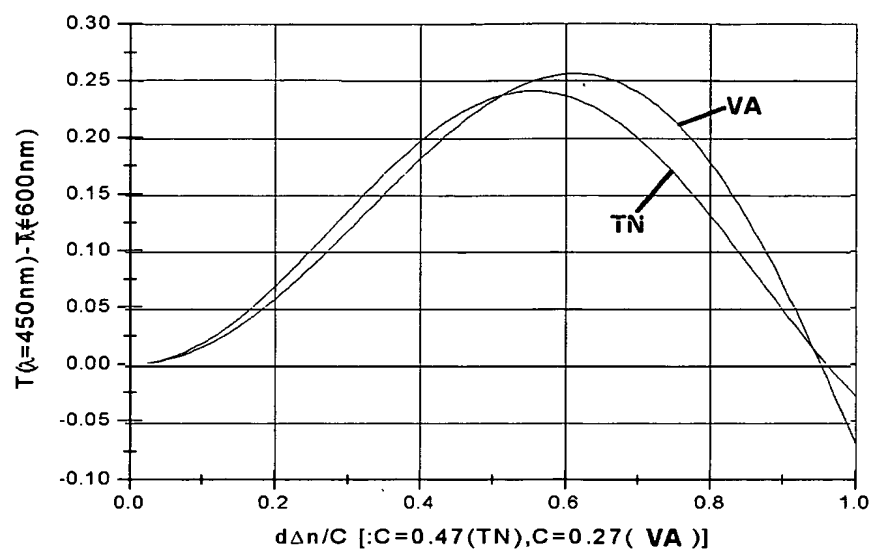
【도 7】



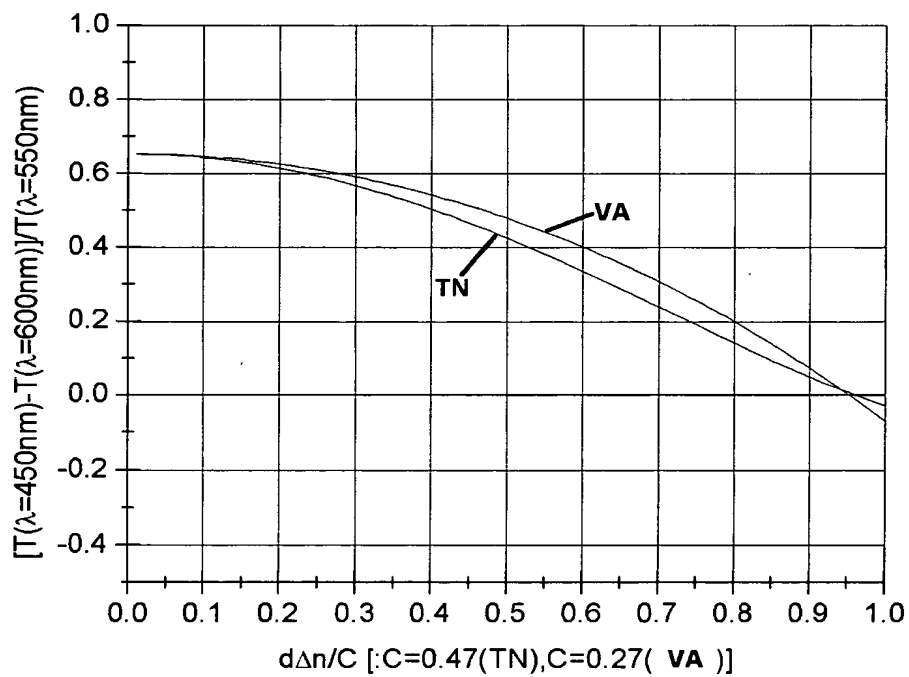
【도 8】



【표 9】

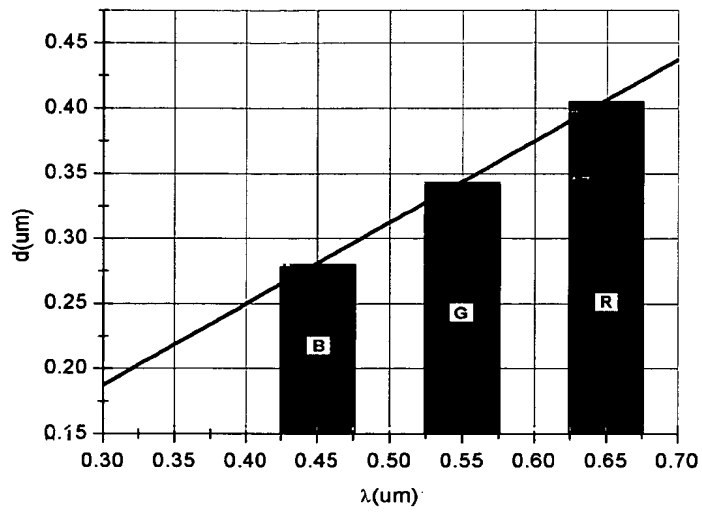


【표 10】

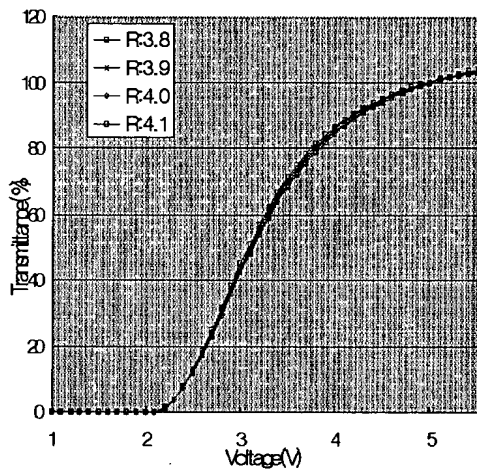




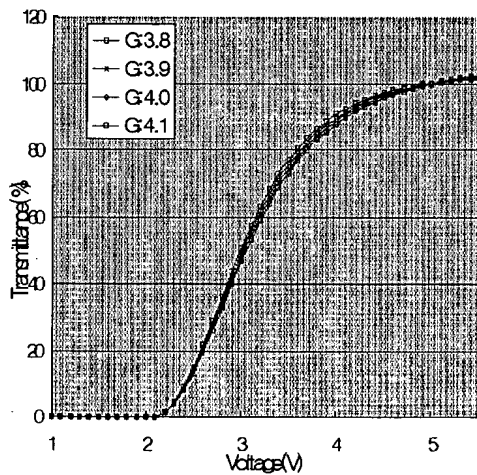
【도 11】



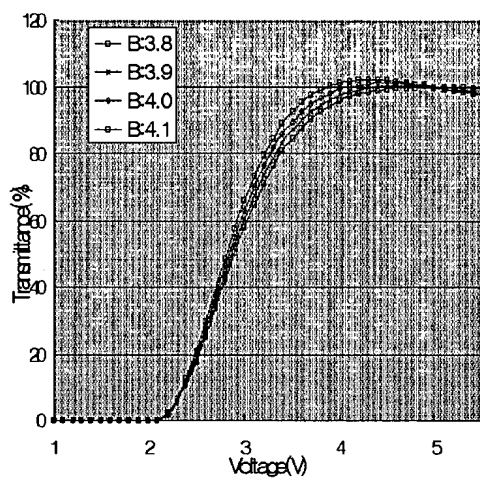
【도 12a】



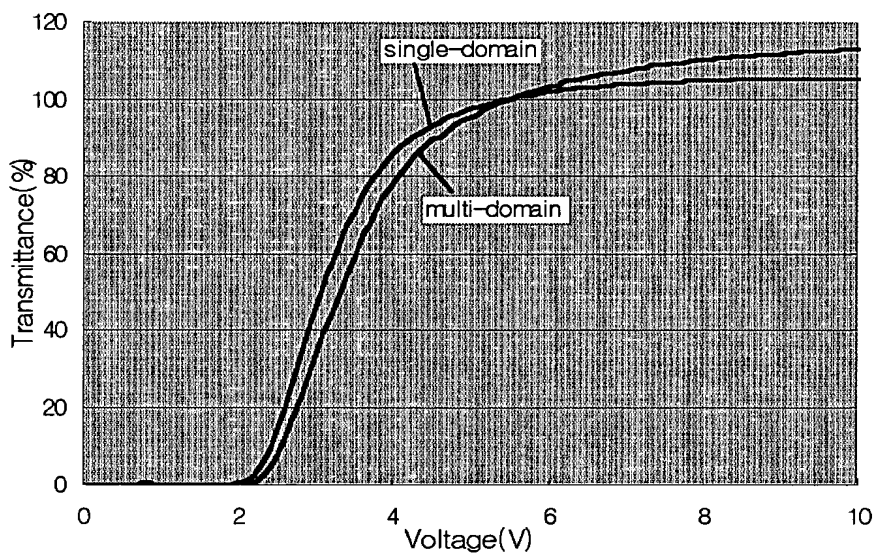
【도 12b】



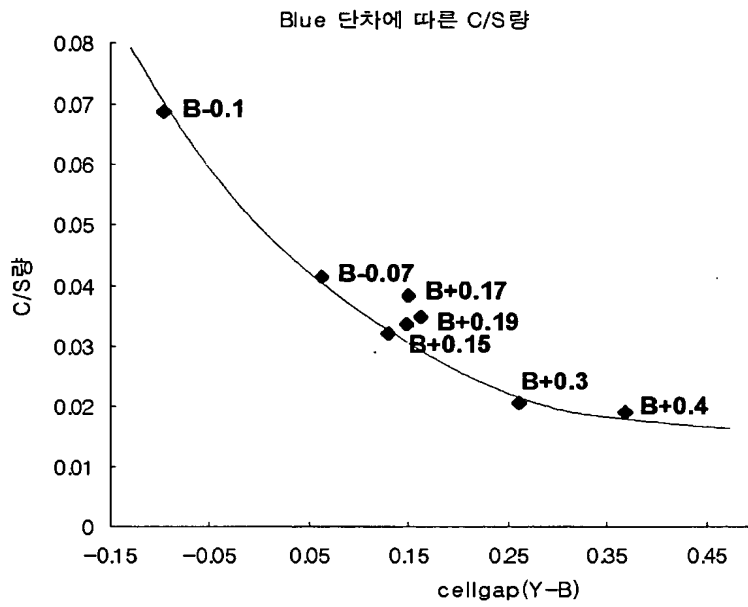
【도 12c】



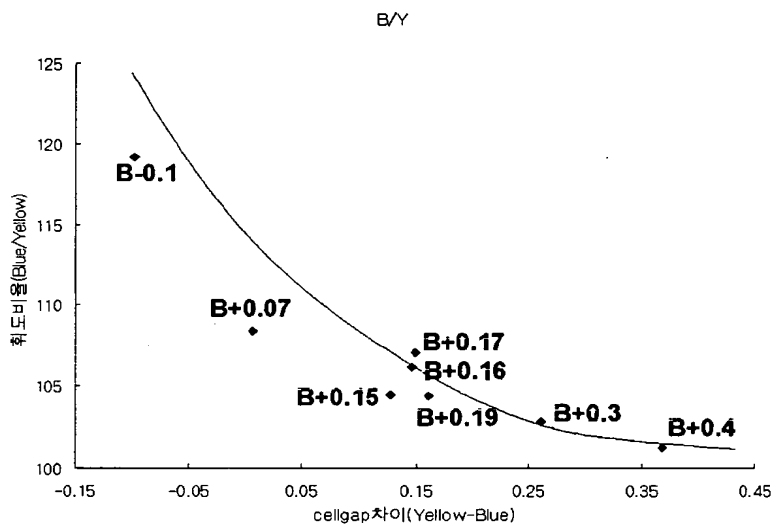
【도 13】



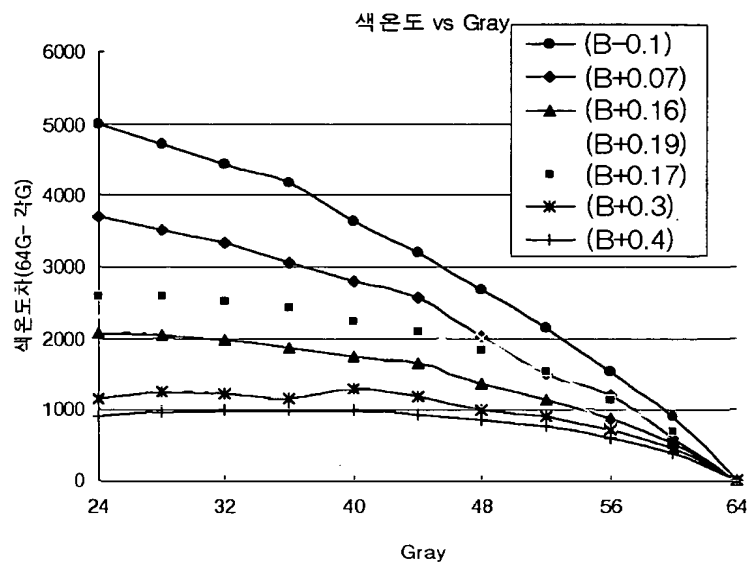
【도 14】



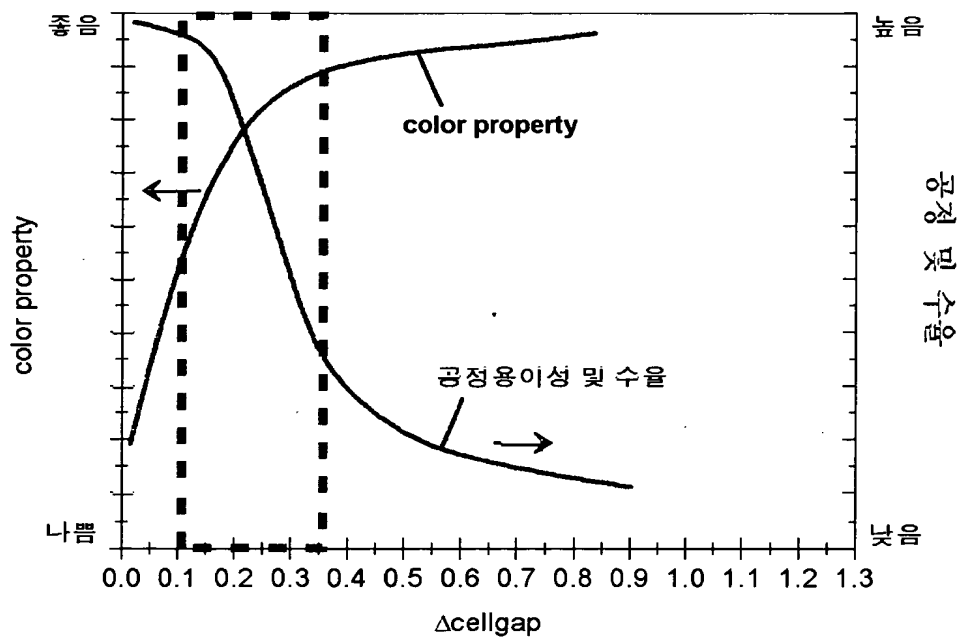
【도 15】



【도 16】



【도 17】



**【서지사항】**

**【서류명】** 서지사항 보정서

**【수신처】** 특허청장

**【제출일자】** 2001.07.25

**【출원인】**

**【명칭】** 삼성전자 주식회사

**【출원인코드】** 1-1998-104271-3

**【사건과의 관계】** 출원인

**【대리인】**

**【명칭】** 유미특허법인 (대표변리사김원호송만호)

**【대리인코드】** 9-2001-100003-6

**【지정된변리사】** 이원일

**【포괄위임등록번호】** 2001-040150-0

**【사건의 표시】**

**【출원번호】** 10-2001-0042123

**【출원일자】** 2001.07.12

**【발명의 명칭】** 수직 배향형 액정 표시 장치 및 그에 사용되는 색 필터 기판

**【제출원인】**

**【발송번호】** 1-5-2001-0034464-11

**【발송일자】** 2001.07.20

**【보정할 서류】** 특허출원서

**【보정할 사항】**

**【보정대상 항목】** 대리인

**【보정방법】** 정정

**【보정내용】**

**【대리인】**

**【명칭】** 유미특허법인 (대표변리사김원호송만호)

**【대리인코드】** 9-2001-100003-6

**【지정된변리사】** 이원일

**【포괄위임등록번호】** 2001-040150-0

**【취지】** 특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 유미특허법인(대표변리사김원호송만호) (인)

1020010042123

출력 일자: 2001/8/23

**【수수료】**

<b>【보정료】</b>	0	원
--------------	---	---

<b>【기타 수수료】</b>	원
-----------------	---

<b>【합계】</b>	0	원
-------------	---	---